

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
\_\_\_\_\_ А.М. Петровский  
«08» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.27 Метрология, стандартизация и сертификация**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Разработка автоматизированных систем управления

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2023

Выпускающая кафедра АЭМИС

Кафедра-разработчик АЭМИС

Объем дисциплины 72/2  
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: к.т.н., доцент Е.В. Тараненко

Дзержинск 2023

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 09.08.2021 г. № 730 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 02.06.2023 № 9

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД  
АЭМИС

протокол от 08.06.2023 № 8

Заведующий кафедрой разработчика РПД  
к.т.н, доцент

\_\_\_\_\_  
(подпись) Л.Ю. Вадова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой АЭМИС  
к.т.н, доцент

\_\_\_\_\_  
(подпись) Л.Ю. Вадова

Начальник ОУМБО

\_\_\_\_\_  
(подпись) И.В. Старикова

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 15.03.04 - 27

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	4
4 Структура и содержание дисциплины.....	6
5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	12
6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	16
7 Информационное обеспечение дисциплины.....	17
8 Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	18
9 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления	18
10 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	19
11 Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	21

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью освоения дисциплины Б1.Б.27 «Метрология, стандартизация и сертификация» является изучение основных положений в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения систем управления технологическими процессами.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля):

- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.27 «Метрология, стандартизация и сертификация» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: физика, математика, электротехника и электроника.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: технические средства автоматизации, средства автоматизации и управления, подготовка и защита ВКР.

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования компетенции							
	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	семестр		семестр		семестр		семестр	
	1	2	3	4	5	6	7	8
Код компетенции ОПК-10								
Экология								
Безопасность жизнедеятельности								
Метрология, стандартизация и сертификация								
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С  
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ИОПК-10.3. Осуществляет свою профессиональную деятельность с учетом основных положений законодательных и нормативно-технических документов по метрологии, стандартизации, сертификации и технического регулирования	Знать: основные положения метрологии, сертификации, стандартизации и технического регулирования	Уметь: организовывать метрологическое обеспечение систем автоматизации технологических процессов	Владеть: навыками поверки и калибровки средств автоматизации, оценки точности (неопределенности) измерений	При сдаче лабораторных работ собеседование, отчеты и письменное тестирование (80 тестов). Тестирование в системе MOODLE (60 тестов).	Тестирование в системе MOODLE (25 тестов). Вопросы для устного собеседования: билеты (20 билетов). Письменное тестирование (30 тестов)

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед./72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл. 3 и 4.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час.	
	Всего	Семестр 6
1. Контактная работа, в том числе:	38	38
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	34	34
лекции (Л)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	17	17
практические занятия (ПЗ)		
практикумы (П)		
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	4	4
групповые консультации по дисциплине	4	4
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		
индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: по проектированию: проект (работа) по выполнению РГР по выполнению КР		
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	34	34
Вид промежуточной аттестации: зачет (контроль)	зачет	зачет
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	72/2	72/2

### Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час.	
	Всего	3 курс
1. Контактная работа, в том числе:	20	20
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	16	16
лекции (Л)	8	8
лабораторные работы (ЛР)	8	8
практические занятия (ПЗ)		
практикумы (П)		
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	4	4
групповые консультации по дисциплине	4	4
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		
индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: по проектированию: проект (работа) по выполнению РГР по выполнению КР		
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	48	48
Вид промежуточной аттестации: зачет (контроль)	зачет/4	зачет/4
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	72/2	72/2

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для обучающихся очной формы обучения

Планируемые контролируемые результаты освоения: код УК; ОПК; ПК  и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час					
ОПК-10, ИОПК-10.3	Раздел 1. Введение в метрологию					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.1] с.9-11	Тестирование в системе <i>MOODLE</i>			
	Тема 1.1. Основные сведения	1								
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				2					
	Итого по 1 разделу	1				2				
	Раздел 2. Основные понятия и определения метрологии					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.1] с.11-28	Тестирование в системе <i>MOODLE</i> , собеседование			
	Тема 2.1. Физические величины	0,25								
	Тема 2.2. Виды и методы измерений	0,25								
	Тема 2.3. Средства измерений	0,25								
	Тема 2.4. Контроль	0,25								
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				4					
	Итого по 2 разделу	1								4
	Раздел 3. Погрешности измерений					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.1] с.14-95	Тестирование в системе <i>MOODLE</i> , собеседование			
	Тема 3.1. Виды погрешностей измерений	1,5								
	Тема 3.2. Суммирование погрешностей	1,5								
	Лабораторная работа № 1. Исследование закона распределения случайных погрешностей измерений		4			Подготовка к лабораторной работе и выполнение отчета [6.2.1]				
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:					4				
	Итого по 3 разделу	3	4			4				
Раздел 4. Обработка результатов измерения					Подготовка к лекциям, собеседованиям,	Тестирование в системе				
Тема 4.1. Проверка гипотезы вида распределения	0,5									

Тема 4.2.Обработка результатов многократных измерений	1				тестированию, [6.1.1] с.61-116	<i>MOODLE</i> , собеседование		
Тема 4.2. Формы представления и округление результатов измерений	0,5							
Лабораторная работа № 2. Погрешности измерений и обработка результатов измерения с многократными наблюдениями		5			Подготовка к лабораторной работе и выполнение отчета, [6.2.2]			
Самостоятельная работа по освоению 4 раздела				4				
Итого по 4 разделу	2	5		4				
Раздел 5. Средства измерений					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.2] с.52-87	Тестирование в системе <i>MOODLE</i> , собеседование		
Тема 5.1.Характеристики и погрешности СИ	1							
Тема 5.2. Нормирование и классы точности СИ	0,5							
Тема 5.3. Поверка и калибровка СИ	0,5							
Лабораторная работа № 3. Поверка и определение метрологических характеристик средств измерений		4			Подготовка к лабораторной работе и выполнение отчета, [6.2.3]			
Лабораторная работа № 4. Динамические характеристики средств измерений		4			Подготовка к лабораторной работе и выполнение отчета, [6.2.4]			
Самостоятельная работа по освоению 5 раздела				4				
Итого по 5 разделу	2	8		4				
Раздел 6. Основы метрологического обеспечения					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.1] с.117-133	Тестирование в системе <i>MOODLE</i> , собеседование		
Тема 6.1.Технические и организационные основы МО. Поверочные схемы	1							
Тема 6.2. Закон Об обеспечении единства измерений	1							
Самостоятельная работа по освоению 6 раздела				4				
Итого по 6 разделу	2			4				
Раздел 7. Основы стандартизации					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.1] с.134-150	Тестирование в системе <i>MOODLE</i> , собеседование		
Тема 7.1. Типы и виды стандартов	1							
Тема 7.2. Методы стандартизации	1							
Тема 7.3. Ряды предпочтительных чисел и параметрические ряды	1							
Самостоятельная работа по освоению 7 раздела				7				



	Итого по 7 разделу	3			7			
	Раздел 8. Основы сертификации	1				Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.1] с.151-163	Тестирование в системе MOODLE, собеседование	
	Тема 8.1. Закон о «Техническом регулировании»	1						
	Тема 8.2. Обязательная и добровольная сертификация. Подтверждение соответствия.	1						
	Самостоятельная работа по освоению 8 раздела				5			
	Итого по 8 разделу	3			5			
	ИТОГО за семестр	17	17		34			
	ИТОГО по дисциплине	17	17		34			

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для обучающихся заочной формы обучения

Планируемые контролируемые результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа							
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
ОПК-10, ИОПК-10.3	Раздел 1. Введение в метрологию					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.1] с. 9-11	Тестирование в системе MOODLE		
	Тема 1.1. Основные сведения	0,5							
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				2				
	Итого по 1 разделу	0,5			2				
	Раздел 2. Основные понятия и определения метрологии					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.1] с. 11-28	Тестирование в системе MOODLE, собеседование		
	Тема 2.1. Физические величины	0,1							
	Тема 2.2. Виды и методы измерений	0,2							
	Тема 2.3. Средства измерений	0,1							
	Тема 2.4. Контроль	0,1							
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				6				
	Итого по 2 разделу	0,5			6				
	Раздел 3. Погрешности измерений					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.1] с.14-95	Тестирование в системе MOODLE,		
	Тема 3.1. Виды погрешностей измерений	1							
Тема 3.2. Суммирование погрешностей	1								

Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				6		собеседование		
Итого по 3 разделу	2			6				
Раздел 4. Обработка результатов измерения					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию,[6.1.1] с.61-116	Тестирование в системе <i>MOODLE</i> , собеседование		
Тема 4.1.Проверка гипотезы вида распределения	0,5							
Тема 4.2.Обработка результатов многократных измерений	0,3							
Тема 4.2. Формы представления и округление результатов измерений	0,2							
Лабораторная работа № 2. Погрешности измерений и обработка результатов измерения с многократными наблюдениями		4			Подготовка к лабораторной работе и выполнение отчета, [6.2.2]			
Самостоятельная работа по освоению 4 раздела				6				
Итого по 4 разделу	1	4		6				

Раздел 5. Средства измерений					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.2] с. 52-87	Тестирование в системе <i>MOODLE</i> , собеседование			
Тема 5.1. Характеристики и погрешности СИ	0,4								
Тема 5.2. Нормирование и классы точности СИ	0,3								
Тема 5.3. Поверка и калибровка СИ	0,3								
Лабораторная работа № 3. Поверка и определение метрологических характеристик средств измерений		4			Подготовка к лабораторной работе и выполнение отчета, [6.2.3]				
Самостоятельная работа по освоению 5 раздела				6					
Итого по 5 разделу	1	4		6					
Раздел 6. Основы метрологического обеспечения					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.1] с.117-133	Тестирование в системе <i>MOODLE</i> , собеседование			
Тема 6.1. Технические и организационные основы МО. Поверочные схемы	0,5								
Тема 6.2. Закон «Об обеспечении единства измерений»	0,5								
Самостоятельная работа по освоению 6 раздела				6					
Итого по 6 разделу	1			6					
Раздел 7. Основы стандартизации					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.1] с.134-150	Тестирование в системе <i>MOODLE</i> , собеседование			
Тема 7.1. Типы и виды стандартов	0,3								
Тема 7.2. Методы стандартизации	0,4								
Тема 7.3. Ряды предпочтительных чисел и параметрические ряды	0,3								
Самостоятельная работа по освоению 7 раздела				8					
Итого по 7 разделу	1			8					
Раздел 8. Основы сертификации					Подготовка к лекциям, собеседованиям, тестированию, [6.1.1] с.151-163	Тестирование в системе <i>MOODLE</i> , собеседование			
Тема 8.1. Закон о «Техническом регулировании»	0,5								
Тема 8.2. Обязательная и добровольная сертификация. Подтверждение соответствия.	0,5								
Самостоятельная работа по освоению 7 раздела				8					
Итого по 7 разделу	1			8					
ИТОГО за семестр	8	8		48					
ИТОГО по дисциплине	8	8		48					

## **5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

Тесты, проводимые на электронной платформе *Moodle* на сайте ДПИ НГТУ по адресу: <http://dpingtu.ru/Moodle>.

#### **Вопросы для собеседования при сдаче отчетов по лабораторным работам (пример).**

Лабораторная работа № 2. Погрешности измерений с многократными наблюдениями

- 1) Погрешность измерений.
- 2) Систематические и случайные погрешности.
- 3) Три признака наилучшей оценки случайной величины.
- 4) Методика обработки измерений с многократными наблюдениями.
- 5) Почему алгебраическая сумма всех отклонений от среднего равна нулю.
- 6) Показатели погрешности отдельных измерений и результата измерений (среднего арифметического).
- 7) Доверительный интервал, доверительная вероятность и уровень значимости.
- 8) Доверительная вероятность и интеграл вероятности Лапласа.
- 9) Оценка грубых погрешностей.
- 10) Характеристики распределения Стьюдента.
- 11) Оценка систематических погрешностей.
- 12) Суммирование систематической и случайной составляющих погрешности.
- 13) Какими показателями характеризуется погрешность измерений.
- 14) Формы записи результата измерений.
- 15) Правила округления погрешности и результата измерений.

Лабораторная работа № 3. Поверка и определение метрологических характеристик средств измерений

- 1) СИ и их разновидности (мера, эталон, преобразователи, приборы и т.д.).
- 2) Отличие поверки от калибровки СИ.
- 3) Основные технические характеристики СИ.
- 4) Нормирование метрологических характеристик СИ.
- 5) Функция преобразования СИ, статическая характеристика.
- 6) Характеристики шкалы аналоговых отсчетных устройств.
- 7) Чувствительность, цена деления, порог чувствительности, импеданс СИ.
- 8) Основная и дополнительная погрешности СИ.
- 9) Какие факторы влияют на показания СИ, как они называются и как они учитываются, способы их уменьшения.
- 10) Классификация погрешностей измерения по форме представления.
- 11) Классификация погрешностей в зависимости от значения измеряемой величины.
- 12) Аддитивная и мультипликативная погрешности, влияние на погрешность СИ.
- 13) Классы точности СИ.
- 14) Нормирование и формы записи погрешности СИ.
- 15) Соотношение погрешностей эталонного и поверяемого (калибруемого) СИ.
- 16) Методы поверки и калибровки СИ.
- 17) Методика проведения поверки (калибровки) СИ.
- 18) Единообразие СИ.

#### **Пример тестовых заданий по лабораторным работам.**

- 1) Что характеризует дисперсия случайной величины.
- 1) Площадь под кривой случайной величины.

- 2) Рассеивание случайной величины около среднего значения.
- 3) Среднее значение случайной величины.
- 4) Степень зависимости случайных величин.
  - 2) Условия работы СИ, при которых определяется основная погрешность.
    - 1) Внешние.
    - 2) Эксплуатационные.
    - 3) Нормальные.
    - 4) Рабочие.
    - 5) Предельные.
  - 3) Какая характеристика СИ указывается в нормативно-технической документации
    - 1) Реальная функция преобразования.
    - 2) Номинальная функция преобразования.
    - 3) Оптимальная функция преобразования.
    - 4) Стандартная функция преобразования.
    - 5) Нормальная функция преобразования.
  - 4) Вероятность попадания случайной погрешности в доверительный интервал  $\varepsilon = \pm\sigma$  составляет:
    - 1) 68 %.
    - 2) 32 %.
    - 3) 95 %.
    - 4) 100 %.
  - 5) Время задержки
    - 1) Интервал времени, за который выходной сигнал превысит 5 % полосу от установившегося значения.
    - 2) Интервал времени, за который выходной сигнал изменится на 63,2 % от установившегося значения.
    - 3) Время достижения постоянного значения выходного сигнала.
    - 4) Время, в течении которого выходной сигнал не изменяется.

#### **Перечень вопросов к зачету по дисциплине**

- 1) Предмет метрологии. Физическая величина. Основное уравнение метрологии.
  - 2) Виды средств измерений.
  - 3) Погрешности измерений и их разновидности.
  - 4) Плотность распределения случайной величины.
  - 5) Законы распределения случайной величины.
  - 6) Основные характеристики кривой нормального закона распределения.
  - 7) Оценка точности отдельных наблюдений и результата измерений.
- Доверительные границы погрешности.
- 8) Распределение Стьюдента.
  - 9) Грубые погрешности и их обнаружение.
  - 10) Критерии пренебрежимо малой составляющей погрешности.
  - 11) Способы обнаружения и исключения систематических погрешностей.
  - 12) Методы повышения точности измерений и средств измерений.
  - 13) Показатели точности и формы представления результатов измерений.
  - 14) Классификация измерений по видам.
  - 15) Классификация методов измерений.
  - 16) Методы непосредственной оценки и сравнения с мерой.
  - 17) Дифференциальный и нулевой методы измерений
  - 18) Суммирование погрешностей по методу минимума-максимума.
  - 19) Суммирование погрешностей по методу среднего квадратического.

- 20) Погрешности результатов косвенных измерений.
- 21) Виды контроля. Ошибки первого и второго рода.
- 22) Статические характеристики средств измерений.
- 23) Динамические характеристики средств измерений.
- 24) Виды погрешностей средств измерений в зависимости от формы представления результатов измерений.
- 25) Виды погрешностей средств измерений в зависимости от значения измеряемой величины.
- 26) Виды погрешностей средств измерений в зависимости от условий применения измерительных устройств и по виду проявления.
- 27) Нормирование погрешностей средств измерений и классы точности средств измерений и их условные обозначения.
- 28) Поверка и калибровка средств измерений.
- 29) Технические основы метрологического обеспечения единства измерений.
- 30) Поверочные схемы.
- 31) Основные типы стандартов.
- 32) Методы стандартизации.
- 33) Ряды предпочтительных чисел и параметрические ряды.
- 34) Роль, основные цели и задачи и оценки соответствия.
- 35) Сертификация продукции и услуг.
- 36) Схемы, виды и системы сертификации.
- 37) Подтверждение соответствия.
- 38) Обязательная и добровольная сертификация.

## **5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 5.1 и 5.2.

Таблица 5 - Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
86-100	Отлично	зачтено
71-85	Хорошо	
55-70	Удовлетворительно	
0-54	Неудовлетворительно	незачтено

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54 % от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70 % от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85 % от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 85-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ИОПК-10.3. Осуществляет свою профессиональную деятельность с учетом основных положений законодательных и нормативно-технических документов по метрологии, стандартизации, сертификации и технического регулирования	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает базовой терминологии, относящейся к системам автоматического управления, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по оценке методов измерения технологических параметров; неуверенно применяет свои знания при определении функций систем автоматического регулирования. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) - зачтено	оценку «отлично» заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) - зачтено	оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) - зачтено	оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – не зачтено	оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

6.1.1 Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для вузов / В.Е.Эрастов.- М.: Форум, 2008.- 208 с.

6.1.2 Раннев, Г.Г. Методы и средства измерений: учебник для вузов/ Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко. М.: Академия, 2010.-336 с.

### 6.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.2.1 Исследование закона распределения случайных погрешностей измерений: метод. указ. к выполнению лабораторной работы № 1 по дисц. "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов всех форм обучения / Сост. Е.В. Тараненко. - Н.Новгород, НГТУ, 2018

6.2.2 Погрешности измерений и обработка результатов измерения с многократными наблюдениями: метод. указ. к выполнению лабораторной работы № 2 по дисц. "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов всех форм обучения / Сост. Е.В. Тараненко, С.А.Добротин. - Н.Новгород, 2018

6.2.3 Поверка и определение метрологических характеристик средств измерений: метод. указ. к выполнению лабораторной работы № 3 по дисц. "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов всех форм обучения / Сост. Е.В. Тараненко. - Н.Новгород, НГТУ, 2020.

6.2.4 Динамические характеристики средств измерений: метод. указ. к выполнению лабораторной работы № 4 по дисц. "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов всех форм обучения / Сост. Е.В. Тараненко. - Н.Новгород, НГТУ, 2020.



## 7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1 Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

### 7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9 - Программное обеспечение

№	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	<i>Adobe Acrobat Reader</i> <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	<i>OpenOffice</i> <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
3	Консультант Плюс	<i>PTC Mathcad Express</i> <a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a>

### 7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>
4	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Доступ из локальной сети

## 8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 12 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1329 Аудитория для лекционных занятий; Нижегородская обл., г.Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК с выходом на мультимедийный проектор, на базе <i>Intel Pentium G4560</i> 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20" – 1 шт.; мультимедийный проектор <i>Epson</i> - 1 шт; экран – 1 шт.	
2	2119 Лаборатория Автоматизации; Нижегородская обл., г.Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект лабораторных установок включает: микропроцессорные измерительные и регулирующие приборы типа ТРМ 200, РМТ39DEx, ИРТ 1730D, 2ТРМО, ИТЦ 420Ex, ТМ 5103 и др.; датчики давления типа Метран, Сапфир, АИР-20-ДИ; датчики и измерители температуры; уровнемеры и расходомеры ДУУ2, Аплисенс, Метран 320, Элемер 100 и др.	

3	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г.Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе <i>Intel Pentium G4560</i> 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1шт.; мультимедийный проектор <i>Epson</i> - 1 шт.; экран – 1 шт.; набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Microsoft Windows 10</i> Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• <i>LibreOffice</i> 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• <i>Foxit Reader</i> (свободное ПО);</li> <li>• 7-<i>zip</i> для <i>Windows</i> (свободное ПО)</li> </ul>
4	1324 Компьютерный класс - помещение для СРС; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе <i>Intel Celeron</i> 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор <i>Acer</i> 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Microsoft Windows 10</i> Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• <i>Apache OpenOffice</i> 4.1.8 (свободное ПО);</li> <li>• <i>Mozilla Firefox</i> (свободное ПО);</li> <li>• <i>Adobe Acrobat Reader</i> (свободное ПО);</li> <li>• 7-<i>zip</i> для <i>Windows</i> (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018)</li> </ul>

## 10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме тестирования в среде *MOODLE*.

При преподавании дисциплины «Системы управления технологическими процессами», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе в системе *MOODLE* и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### **10.2 Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4.3 и 4.4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **10.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 12). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **10.5 Методические указания для выполнения контрольных работ и РГР**

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.

## **11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- проведение лабораторных работ;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса
- проведение контрольных работ для обучающихся заочной формы;
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы.

**11.1.1 Типовые задания для лабораторных работ** приведены в методических указаниях по проведению лабораторных работ (6.2.1 — 6.2.5).

**11.1.2 Типовые тестовые задания по дисциплине** (оценочные средства) в полном объеме хранятся на кафедре АЭМИС.

**11.1.3 Типовые задания для контрольной работы** обучающихся заочной формы

1) Определить расход газа, если стрелка прибора стоит против отметки 4,5. Диапазон шкалы расходомера от 0 до 10 м<sup>3</sup>/час, а его класс точности: а) 1,5; б) 0,6/0,4.

2) Отсчетное устройство термометра с диапазоном измерений до 200С показывает 55С. В каких пределах находится значение измеряемой температуры. Класс точности: а) 0,5; б) 0,3/0,2.

3) При исследовании прочности на разрыв синтетического материала получены следующие значения предела прочности на разрыв: (0,12; 0,17; 0,19; 0,19; 0,15; 0,13; 0,17; 0,15; 0,19; 0,18) МПа. Произвести обработку результатов измерений. При необходимости исключить грубые погрешности. Результаты измерений привести в соответствии с установленными правилами.

### **11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине - зачет: по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной

формы и в форме компьютерного тестирования для обучающихся заочной формы.

### **Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ОПК-10):**

1. Предмет метрологии. Физическая величина. Основное уравнение метрологии.
2. Виды средств измерений.
3. Погрешности измерений и их разновидности.
4. Плотность распределения случайной величины.
5. Законы распределения случайной величины.
6. Основные характеристики кривой нормального закона распределения.
7. Оценка точности отдельных наблюдений и результата измерений. Доверительные границы погрешности.
8. Распределение Стьюдента.
9. Грубые погрешности и их обнаружение.
10. Критерии пренебрежимо малой составляющей погрешности.
11. Способы обнаружения и исключения систематических погрешностей.
12. Методы повышения точности измерений и средств измерений.
13. Показатели точности и формы представления результатов измерений.
14. Классификация измерений по видам.
15. Классификация методов измерений.
16. Методы непосредственной оценки и сравнения с мерой.
17. Дифференциальный и нулевой методы измерений
18. Суммирование погрешностей по методу минимума-максимума.
19. Суммирование погрешностей по методу среднего квадратического.
20. Погрешности результатов косвенных измерений.
21. Виды контроля. Ошибки первого и второго рода.
22. Статические характеристики средств измерений.
23. Динамические характеристики средств измерений.
24. Виды погрешностей средств измерений в зависимости от формы представления результатов измерений.
25. Виды погрешностей средств измерений в зависимости от значения измеряемой величины.
26. Виды погрешностей средств измерений в зависимости от условий применения измерительных устройств и по виду проявления.
27. Нормирование погрешностей средств измерений и классы точности средств измерений и их условные обозначения.
28. Поверка и калибровка средств измерений.
29. Технические основы метрологического обеспечения единства измерений.
30. Поверочные схемы.
31. Основные типы стандартов.
32. Методы стандартизации.
33. Ряды предпочтительных чисел и параметрические ряды.
34. Роль, основные цели и задачи и оценки соответствия.
35. Сертификация продукции и услуг.
36. Схемы, виды и системы сертификации.
37. Подтверждение соответствия.
38. Обязательная и добровольная сертификация.

### **Примерные тесты для итогового тестирования:**

- 1) Нормальный закон (Гаусса) распределения случайных величин характеризуется:
- 1) Средним квадратическим отклонением.
  - 2) Средним арифметическим случайных величин.
  - 3) Дисперсией.

- 4) Доверительным интервалом погрешности.
- 5) Доверительной вероятностью в ожидаемом интервале.
- 2) Интервал, за границы которого погрешность не выйдет с некоторой вероятностью, называется:
- 1) Доверительным.
  - 2) Основным.
  - 3) Предельным.
  - 4) Допускаемым.
  - 5) Вероятным.
- 3) Реакция каких измерительных систем на входной сигнал является мгновенной?
- 1) Нулевого порядка.
  - 2) Первого порядка.
  - 3) Второго порядка.
  - 4) Любого порядка при коэффициенте демпфирования равном 1.
- 4) Результат среднего арифметического при измерении уровня  $H=2,7803$  м. Предельное значение погрешности  $\pm 0,668$  м. Как правильно записать результат измерений
- 1)  $H=2,7803\pm 0,668$  м.
  - 2)  $H=2,78\pm 0,67$  м.
  - 3)  $H=2,8\pm 0,7$  м.
  - 4)  $H=2,780\pm 0,668$  м.
  - 5)  $H=2,8\pm 0,7$ .
- 5) Кто утверждает стандарт предприятия?
- 1) Главный государственный инспектор РФ Госстандарта.
  - 2) Министерство РФ, которому подчиняется данное предприятие.
  - 3) Директор предприятия.
  - 4) Главный метролог предприятия.
  - 5) Федеральное агентство по техническому регулированию.

#### Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Количество заданий, предъявляемых обучающемуся	Время на тестирование, мин.
80	16	20

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО *MOODLE*.